ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
* Сведения о сертификате ЭП *
Сертификат: 01A80302A469010203031D94
Владелец: ЧИБИНЁВ ВЯЧЕСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ
Действителен: с 12.05.2026 по 12.05.2027

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за образовательную программу

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

А.А. Сорокин
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«25» июня 2024 г

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Математический анализ»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 09.03.03 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Прикладная информатика |
| Наименование направленности | Цифровизация организаций (ИФ) |
| Форма обучения | очно-заочная |
| Год приема | 2024 |

Ивангород– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

| ст. преп. | 19.06.2024 | О.Н. Кучер |
|---|---|---|
| (должность, уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«19» июня 2024 г, протокол № 10

И.о. зав. кафедрой № 2

| | 19.06.2024 | А.А. Сорокин |
|---|---|---|
| (уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

| | 25.06.2024 | Н.В. Жданова |
|---|---|---|
| (должность, уч. степень, звание) | (подпись, дата) | (инициалы, фамилия) |

## Аннотация

Дисциплина "Математика. Математический анализ" входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/специальности 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" направленности "Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем". Дисциплина реализуется Кафедрой прикладной математики, информатики и информационных таможенных технологий (Кафедрой 2).

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 "Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач"

УК-2 "Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений"

ОПК-1 "Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности"

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с накоплением необходимого запаса сведений по математике (основные определения, теоремы, правила), освоением математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать задачи, связанные с профессиональной деятельностью выпускника, усвоением математических методов, дающих возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности студентов, развитием логического и алгоритмического мышления, способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа возникающих в профессиональной деятельности проблем, развитию стремления к научному поиску оптимальных решений и путей совершенствования своей работы

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Язык обучения по дисциплине "русский".

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

- изучение теоретических основ математического анализа, приемов и методов исследования, приобретение навыков решения математически и логически формализованных задач с помощью положений математического анализа; - формирование культуры мышления, умения демонстрировать базовые знания математического анализа, и приобретать новые научные и профессиональные знания по математическому анализу; - формирование навыков анализа фундаментальных и прикладных теорий, концепций, фактов, а также построения математических моделей изучаемых процессов с помощью методов математического анализа.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| **Категория (группа) компетенции** | **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** |
|---|---|---|
| Универсальные компетенции | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.З.2. знать методики системного подхода для решения поставленных задач<br>УК-1.У.2. уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач<br>УК-1.В.2. владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач |
| Универсальные компетенции | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.З.1. знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач<br>УК-2.У.1. уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения<br>УК-2.У.3. уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств<br>УК-2.В.2. владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.З.1. знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования<br>ОПК-1.У.1. уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования<br>ОПК-1.В.1. владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на общих знаниях и эрудиции обучающихся.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Алгоритмы и структуры данных
- Дискретная математика
- Основы проектной деятельности
- Теория вероятностей
- Теория систем и системный анализ
- Технико-экономическое обоснование проектных решений
- Управление проектами
- Экономика

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| **Вид учебной работы** | **Всего** | **Трудоемкость по семестрам** | |
|---|---|---|---|
| | | **1** | **2** |
| **Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/час.** | 7/252 | 4/144 | 3/108 |
| **из них часов практической подготовки** | 0 | 0 | 0 |
| **Аудиторные занятия, всего час.** | 102 | 51 | 51 |
| в том числе: | | | |
| - лекции (Л), час. | 68 | 34 | 34 |
| - практические/семинарские занятия (ПЗ, СЗ), час. | 34 | 17 | 17 |
| - лабораторные работы (ЛР), час. | | | |
| - курсовой проект/работа (КП, КР), час. | | | |
| Экзамен, час. | 36 | | 36 |
| **Самостоятельная работа (СРС), всего час.** | 114 | 93 | 21 |
| **Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)** | Дифф. зач.,Экз. | Дифф. зач. | Экз. |

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| **Разделы, темы дисциплины** | **Лекции, час.** | **ПЗ (СЗ), час.** | **ЛР час.** | **КП/КР час.** | **СРС час.** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр 1** | | | | | |
| Раздел 1. Функции и их свойства<br>Тема 1.1. Функции и их свойства | 4 | 1 | 0 | 0 | 18 |
| Раздел 2. Теория пределов<br>Тема 2.1. Теория пределов | 12 | 4 | 0 | 0 | 25 |

| Разделы, темы дисциплины | Лекции, час. | ПЗ (СЗ), час. | ЛР час. | КП/КР час. | СРС час. |
|---|---|---|---|---|---|
| Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одного переменного<br>Тема 3.1. Дифференциальное исчисление функции одного переменного | 12 | 6 | 0 | 0 | 25 |
| Раздел 4. Интегральное исчисление функции одного переменного<br>Тема 4.1. Интегральное исчисление функции одного переменного | 6 | 6 | 0 | 0 | 25 |
| Итого в семестре: | 34 | 17 | 0 | 0 | 93 |
| **Семестр 2** | | | | | |
| Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных<br>Тема 5.1. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | 8 | 5 | 0 | 0 | 6 |
| Раздел 6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных<br>Тема 6.1. Интегральное исчисление функции нескольких переменных | 10 | 4 | 0 | 0 | 6 |
| Раздел 7. Дифференциальные уравнения<br>Тема 7.1. Дифференциальные уравнения | 10 | 5 | 0 | 0 | 6 |
| Раздел 8. Ряды<br>Тема 8.1. Ряды | 6 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| Итого в семестре: | 34 | 17 | 0 | 0 | 21 |
| **Итого:** | 68 | 34 | 0 | 0 | 114 |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---|---|
| **1** | Функции и их свойства<br>Тема 1.1. Функции и их свойства<br>Определение функции, способы задания. Основные характеристики функций: область определения, множество значений, четность-нечетность, периодичность, ограниченность, монотонность. Обратная функция и ее свойства. Сложная функция. Основные элементарные функции, их свойства и графики. |
| **2** | Теория пределов<br>Тема 2.1. Теория пределов<br>Числовые последовательности, способы задания. Ограниченные последовательности. Монотонные последовательности. Предел последовательности. Теоремы о пределах. Необходимое и достаточное условие сходимости последовательности. Предел функции, определения по Гейне и Коши, предел функции при x, стремящимся к бесконечности. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их свойства. Односторонние пределы. Теоремы о пределах. Правила раскрытия неопределенностей при вычислении пределов. Замечательные пределы. Непрерывность функций. Основные теоремы о непрерывных функциях. |
| **3** | Дифференциальное исчисление функции одного переменного<br>Тема 3.1. Дифференциальное исчисление функции одного переменного<br>Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Свойства производных и основные теоремы дифференциального исчисления. Производные элементарных функций. Неявная функция и ее дифференцирование. Дифференцирование сложной показательной функции. Обратная функция и ее дифференцирование. Дифференциал. Производные и дифференциалы различных порядков. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правила Лопиталя. Исследование функций и построение графиков с помощью производных. Нахождение значений функции с помощью формул Тейлора и Маклорена. |

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---|---|
| **4** | Интегральное исчисление функции одного переменного<br>Тема 4.1. Интегральное исчисление функции одного переменного<br>Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменных, интегрирование по частям, интегрирование дробно-рациональных функций, универсальная тригонометрическая подстановка. Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. |
| **5** | Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных<br>Тема 5.1. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных<br>Понятие функции нескольких переменных, ее график. Частное и полное приращение функции. Непрерывность. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрическая интерпретация. Полное приращение и полный дифференциал. Полная производная. Производная сложной и неявно заданной функции. Частные производные различных порядков. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы функции двух переменных. Условные максимумы и минимумы. Метод наименьших квадратов. |
| **6** | Интегральное исчисление функции нескольких переменных<br>Тема 6.1. Интегральное исчисление функции нескольких переменных<br>Двойной интеграл, определение, основные свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Вычисление площадей и объемов с помощью двойных интегралов. Тройной интеграл, определение, свойства, методы вычислений. Тройной интеграл в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Якобиан. Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. Физические приложения кратных интегралов. |
| **7** | Дифференциальные уравнения<br>Тема 7.1. Дифференциальные уравнения<br>Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общие и частные решения, их геометрическая интерпретация. Методы решения дифференциальных уравнений различных типов. Дифференциальные уравнения высших порядков. |
| **8** | Ряды<br>Тема 8.1. Ряды<br>Числовые ряды, основные определения. Признаки сходимости ряда. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные и степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов. Интегрирование Дифференциальных уравнений с помощью рядов. Ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье: периодической с периодом $2\pi$, произвольного периода, непериодической функции. Ряд Фурье в комплексной форме. Интеграл Фурье. |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, час. | Из них практической подготовки, час. | № раздела дисциплины |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр 1** | | | | | |
| 1 | Функции и их свойства | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 1 |
| 2 | Предел последовательности и предел функции. Правила раскрытия неопределенностей. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 2 |

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, час. | Из них практической подготовки, час. | № раздела дисциплины |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Замечательные пределы | Решение ситуационных задач | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Односторонние пределы. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 2 |
| 5 | Производные элементарных функций. Правила дифференцирования | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 3 |
| 6 | Производные неявной функции. Производная обратной функции. Правила Лопиталя | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 3 |
| 7 | Производная сложной логарифмической функции. | Решение ситуационных задач | 2 | 0 | 3 |
| 8 | Исследование функций и построение графиков с помощью производных. | Решение ситуационных задач | 2 | 0 | 3 |
| 9 | Интегральное исчисление функции одного переменного | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 4 |
| 10 | Интегральное исчисление функции одного переменного | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 4 |
| 11 | Интегральное исчисление функции одного переменного | Решение ситуационных задач | 2 | 0 | 4 |
| 12 | Интегральное исчисление функции одного переменного | Решение ситуационных задач | 2 | 0 | 4 |
| **Семестр 2** | | | | | |
| 13 | Частное и полное приращение функции. Частные производные функции нескольких переменных | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 5 |
| 14 | Полное приращение и полный дифференциал. Полная производная. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 5 |
| 15 | Производная сложной и неявно заданной функции. Частные производные различных порядков. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 5 |
| 16 | Производная по направлению. Градиент. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 5 |
| 17 | Экстремумы функции двух переменных. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 5 |
| 18 | Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 6 |
| 19 | Вычисление площадей и объемов с помощью двойных интегралов. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 6 |
| 20 | Тройной интеграл в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 6 |
| 21 | Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. Физические приложения кратных интегралов. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 6 |
| 22 | Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 7 |
| 23 | Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения, приводящиеся к однородным. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 7 |

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, час. | Из них практической подготовки, час. | № раздела дисциплины |
|---|---|---|---|---|---|
| 24 | Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 7 |
| 25 | Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 7 |
| 26 | Уравнения Клеро и Лагранжа. Дифференциальные уравнения высших порядков. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 7 |
| 27 | Признаки сходимости числовых рядов. | Решение ситуационных задач | 1 | 0 | 8 |
| 28 | Функциональные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. | Решение ситуационных задач | 2 | 0 | 8 |
| | | **Всего** | 34 | 0 | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, час. | Из них практической подготовки, час. | № раздела дисциплины |
|---|---|---|---|---|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |
| | **Всего** | 0 | 0 | |

4.5. Курсовое проектирование/выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час. | Семестр 1, час. | Семестр 2, час. |
|---|---|---|---|
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 66 | 53 | 13 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | 0 | 0 | 0 |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | 0 | 0 | 0 |
| Выполнение реферата (Р) | 0 | 0 | 0 |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 24 | 20 | 4 |
| Домашнее задание (ДЗ) | 0 | 0 | 0 |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | 0 | 0 | 0 |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 24 | 20 | 4 |
| **Всего** | 114 | 93 | 21 |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

## 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

| **Шифр/ URL адрес** | **Библиографическая ссылка** | **Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)** |
|---|---|---|
| https://znanium.com/catalog/product/1093244 | Краткий курс высшей математики : учебник / под общ. ред. д. э. н., проф. К. В. Балдина. - 4-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 510 с. - ISBN 978-5-394-03643-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1093244 Режим доступа: по подписке. | - |
| https://znanium.com/catalog/product/305683 | Уткин, В. Б. Математика и информатика: Учебное пособие / Уткин В.Б., Балдин К.В., Рукосуев А.В., - 4-е изд. - Москва :Дашков и К, 2018. - 472 с.: ISBN 978-5-394-01925-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/305683 Режим доступа: по подписке. | - |
| https://znanium.com/catalog/product/989742 | Высшая математика для экономистов: сборник задач: Учебное пособие / Бобрик Г.И., Гринцевичюс Р.К., Матвеев В.И., - 3-е изд., испр. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 539 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплет 7БЦ/Без шитья)ISBN 978-5-16-010074-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/989742 Режим доступа: по подписке. | - |

## 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| **URL адрес** | **Наименование** |
|---|---|
| http://window.edu.ru/ | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" |
| https://www.intuit.ru/ | Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" |
| https://elibrary.ru/ | eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека |
| http://lib.guap.ru/ | Библиотека ГУАП |
| https://znanium.com/ | Электронно-библиотечная система Znanium |
| https://e.lanbook.com/ | ЭБС Лань |
| https://www.book.ru/ | BOOK.RU - современная электронная библиотека для вузов и ссузов от правообладателя |
| https://urait.ru/ | Образовательная платформа Юрайт |

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| Учебным планом не предусмотрено | |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| Учебным планом не предусмотрено | |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|---|---|---|
| 1 | Фонд аудиторий ИФ ГУАП для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий | |
| 2 | Мультимедийная лекционная аудитория | 204 |

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|---|---|
| Дифференцированный зачет | |
| Экзамен | - Список вопросов к экзамену<br>- Задачи<br>- Тесты |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|---|---|
| "отлично"<br>"зачтено" | - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>- делает выводы и обобщения;<br>- свободно владеет системой специализированных понятий. |
| "хорошо"<br>"зачтено" | - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>- не допускает существенных неточностей;<br>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;<br>- аргументирует научные положения;<br>- делает выводы и обобщения;<br>- владеет системой специализированных понятий. |
| "удовлетворительно"<br>"зачтено" | - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>- допускает несущественные ошибки и неточности;<br>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;<br>- слабо аргументирует научные положения;<br>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>- частично владеет системой специализированных понятий. |
| "неудовлетворительно"<br>"не зачтено" | - обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;<br>- испытывает трудности в практическом применении знаний;<br>- не может аргументировать научные положения;<br>- не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|---|---|---|
| 1 | Производная функции, ее геометрический и физический смысл. | УК-2.В.2 |
| 2 | Приложения определённого интеграла к задачам геометрии и физики. | УК-1.З.2 |
| 3 | Приближённые методы вычисления определенного интеграла. | УК-1.У.2 |
| 4 | Дифференциал. Оценки погрешности при замене приращения функции ее дифференциалом. | УК-1.В.2 |
| 5 | Функция нескольких переменных. Определение, геометрическое изображение. Частное и полное приращение функции. | УК-2.З.1 |
| 6 | Исследование функций и построение их графиков с помощью производной. | УК-2.У.1 |
| 7 | Частные производные функции нескольких переменных и их геометрическая интерпретация | УК-2.У.3 |
| 8 | Экстремумы функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. | УК-2.У.3 |
| 9 | Метод наименьших квадратов, его применение для получения функции на основании экспериментальных данных | УК-2.В.2 |
| 10 | Приложения определённого интеграла к задачам геометрии и физики. | ОПК-1.З.1 |
| 11 | Приближённые методы вычисления определенного интеграла | ОПК-1.У.1 |

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|---|---|---|
| 12 | Вычисление площади плоской фигуры с помощью двойного интеграла. | ОПК-1.В.1 |
| 13 | Вычисление объема тела с помощью двойного интеграла. | УК-1.З.2 |
| 14 | Вычисление массы плоской пластины. | УК-1.У.2 |
| 15 | Дифференциальные уравнения. Определение. Общее и частное решение дифференциального уравнения, их геометрическая интерпретация | УК-1.В.2 |
| 16 | Вычисление площади плоской фигуры с помощью двойного интеграла | УК-2.З.1 |
| 17 | Вычисление объема тела с помощью двойного интеграла. | УК-2.У.1 |
| 18 | Однородные дифференциальные уравнения первого порядка | УК-2.У.3 |
| 19 | Вычисление момента инерции плоской фигуры. | УК-2.В.2 |
| 20 | Криволинейный интеграл. Определение, свойства, вычисление. Приложения криволинейного интеграла. | ОПК-1.З.1 |
| 21 | Ряды Тейлора и Маклорена. Их использование в приближенных вычислениях. | ОПК-1.У.1 |
| 22 | Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным. | ОПК-1.В.1 |
| 23 | Построить график функции | УК-1.З.2 |
| 24 | Найти объем вращения кривой вокруг оси | УК-1.У.2 |
| 25 | Производная функции, ее геометрический и физический смысл. | УК-1.В.2 |
| 26 | Понятие функции, способы задания. Основные свойства функций: область определения и множество значений, четность, периодичность, ограниченность, монотонность. | УК-2.З.1 |
| 27 | Основные теоремы дифференциального исчисления. | УК-2.У.1 |
| 28 | Производные элементарных функций (таблица производных). | УК-2.У.1 |
| 29 | Основные элементарные функции, их свойства и графики. Преобразование графиков функций. | УК-2.З.1 |
| 30 | Числовая последовательность, способы задания. Последовательности ограниченные и монотонные. Предел последовательности. | УК-1.З.2 |
| 31 | Предел последовательности. Теоремы о пределах. Необходимое и достаточное условия сходимости последовательности. | УК-2.У.3 |
| 32 | Производная неявно заданной функции. Производная сложной показательной функции (логарифмическая производная). Производная обратной функции. | УК-2.В.2 |
| 33 | Производная функции, заданной параметрически. | ОПК-1.З.1 |
| 34 | Предел функции. Теоремы о пределах функции. Бесконечно большие и бесконечно малые величины, теоремы о них. | ОПК-1.У.1 |
| 35 | Дифференциал. Оценки погрешности при замене приращения функции ее дифференциалом. | УК-2.З.1 |
| 36 | Односторонние пределы | УК-2.У.1 |
| 37 | Правила раскрытия неопределенностей. Признаки существования пределов. | ОПК-1.В.1 |
| 38 | Исследование функций и построение их графиков с помощью производной. | УК-1.З.2 |
| 39 | Замечательные пределы. | УК-1.В.2 |
| 40 | Непрерывность функций, основные теоремы о непрерывных функциях | УК-2.У.1 |
| 41 | Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. | УК-1.У.2 |
| 42 | Производная обратной функции. Производная неявно заданной функции. Производная сложной показательной функции (логарифмическая производная). | УК-1.В.2 |
| 43 | Основные методы интегрирования. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. | УК-2.З.1 |
| 44 | Производные элементарных функций (таблица производных). | УК-2.У.1 |

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|---|---|---|
| 45 | Интегрирование рациональных функций. | УК-2.У.3 |
| 46 | Интегрирование тригонометрических функций. | УК-2.В.2 |
| 47 | Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. | ОПК-1.З.1 |
| 48 | Несобственные интегралы. | ОПК-1.У.1 |
| 49 | Производные и дифференциалы высших порядков. | ОПК-1.В.1 |
| 50 | Непрерывность функции нескольких переменных. | УК-1.З.2 |
| 51 | Неопределенный интеграл и его свойства | УК-1.У.2 |
| 52 | Полное приращение и полный дифференциал. Полная производная и полный дифференциал сложной функции | УК-2.З.1 |
| 53 | Таблица неопределенных интегралов | УК-1.У.2 |
| 54 | Частные производные различных порядков. | УК-1.В.2 |
| 55 | Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент. | УК-2.З.1 |
| 56 | Интегрирование рациональных функций. | УК-2.У.1 |
| 57 | Интегрирование тригонометрических функций | УК-2.У.1 |
| 58 | Условные максимумы и минимумы | УК-2.У.3 |
| 59 | Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. | УК-2.В.2 |
| 60 | Двойной интеграл. Область интегрирования. Основные свойства двойного интеграла. | ОПК-1.З.1 |
| 61 | Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. | ОПК-1.У.1 |
| 62 | Вычисление двойного интеграла в полярных координатах | ОПК-1.В.1 |
| 63 | Функция нескольких переменных. Определение, геометрическое изображение. Частное и полное приращение функции. | УК-1.З.2 |
| 64 | Вычисление момента инерции плоской фигуры | УК-1.У.2 |
| 65 | Тройной интеграл Область интегрирования. Основные свойства тройного интеграла | УК-1.З.2 |
| 66 | Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. | УК-1.В.2 |
| 67 | Экстремумы функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. 23 Условные максимумы и минимумы | УК-2.З.1 |
| 68 | Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах | УК-2.У.1 |
| 69 | Замена переменных в тройном интеграле. Общий случай. Якобиан | УК-2.У.3 |
| 70 | Двойной интеграл. Область интегрирования. Основные свойства двойного интеграла. | УК-2.В.2 |
| 71 | Криволинейный интеграл. Определение, свойства, вычисление. Приложения криволинейного интеграла | ОПК-1.З.1 |
| 72 | Поверхностный интеграл | ОПК-1.У.1 |
| 73 | Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах Вычисление двойного интеграла в полярных координатах | ОПК-1.В.1 |
| 74 | Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными | УК-1.З.2 |
| 75 | Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным. | УК-1.У.2 |
| 76 | Вычисление координат центра тяжести плоской фигуры | УК-1.В.2 |
| 77 | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка | УК-2.З.1 |
| 78 | Тройной интеграл Область интегрирования. Основные свойства тройного интеграла | УК-2.У.1 |
| 79 | Уравнение Бернулли.Уравнения Клеро и Лагранжа | УК-2.У.3 |

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|---|---|---|
| 80 | Уравнение в полных дифференциалах Дифференциальные уравнения, приводящиеся к уравнению в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. | УК-2.У.3 |
| 81 | Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. | УК-2.У.3 |
| 82 | Дифференциальные уравнения высших порядков | УК-2.В.2 |
| 83 | Числовые ряды. Основные определения. Признаки сходимости ряда. | ОПК-1.З.1 |
| 84 | Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. | ОПК-1.У.1 |
| 85 | Функциональные и степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости, интервал сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов. | ОПК-1.В.1 |
| 86 | Дифференциальные уравнения. Определение. Общее и частное решение дифференциального уравнения, их геометрическая интерпретация | УК-1.З.2 |
| 87 | Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. | УК-1.У.2 |
| 88 | Ряды Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье периодической и непериодической функции. Ряд Фурье в комплексной форме. | УК-2.У.3 |
| 89 | Интеграл Фурье. | УК-1.В.2 |
| 90 | Функциональные и степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости, интервал сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов. | УК-2.З.1 |
| 91 | Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. | УК-2.У.1 |
| 92 | Вычислить предел последовательности. | УК-2.У.3 |
| 93 | Уравнение в полных дифференциалах решить | УК-2.У.3 |
| 94 | Вычислить предел функции | УК-2.В.2 |
| 95 | Вычислить область определения. | ОПК-1.З.1 |
| 96 | решить дифференциальное уравнение | ОПК-1.У.1 |
| 97 | исследовать ряд. | ОПК-1.В.1 |
| 98 | Вычислить интеграл. | УК-2.В.2 |
| 99 | Найти производную | УК-2.В.2 |
| 100 | Исследовать функцию | УК-1.З.2 |
| 101 | Числовые ряды. Основные определения. Признаки сходимости ряда. | УК-1.У.2 |
| 102 | Ряды Тейлора и Маклорена. Их использование в приближенных вычислениях | УК-2.З.1 |
| 103 | Исследовать на монотонность | УК-1.В.2 |
| 104 | найти дифференциал | УК-2.В.2 |
| 105 | Найти градиент | УК-2.У.1 |
| 106 | Построить график функции | УК-2.У.3 |
| 107 | Найти объем вращения кривой вокруг оси | УК-2.З.1 |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|---|---|---|
| Учебным планом не предусмотрено | | |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы |
|---|---|
| Учебным планом не предусмотрено | |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|---|---|---|
| 1 | При разложении функции в ряд Тейлора в окрестности точки хпервым трем отличным от нуля членам ряда будут… | УК-1.З.2 |
| 2 | Функция отображает множество на множество… | УК-1.У.2 |
| 3 | Предел функции равен | УК-2.У.3 |
| 4 | Уравнение касательной к графику функции в точке (1;-2) имеет вид… | УК-1.В.2 |
| 5 | График какой функции на всем отрезке одновременно удовлетворяет трем условиям | УК-2.З.1 |
| 6 | Частная производная функции равна: | УК-2.У.1 |
| 7 | Интеграл равен... | УК-2.У.3 |
| 8 | Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом | УК-2.З.1 |
| 9 | Частное решение дифференциального уравнения имеет вид… | УК-2.У.1 |
| 10 | Общим решением дифференциального уравнения будет... | УК-2.У.3 |
| 11 | Из рядов a) b) c) . Сходится только | УК-2.В.2 |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|---|---|
| Учебным планом не предусмотрено | |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления;
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Выделяются следующие виды лекций:

- Вводная лекция

  Вводная лекция к дисциплине знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе дисциплин. В ходе такой лекции связывается теоретический и практический материал с практикой будущей работы, рассказывается общая методика работы над курсом, предлагаются литературные источники, помогающие усвоению материала дисциплины и освоению компетенций, ставятся научные проблемы, выдвигаются гипотезы, определяется форма текущего контроля и промежуточной аттестации.

  Вводная лекция к разделу. Аналогично вводной лекции к дисциплине раскрывает ряд вопросов, но связанных не с дисциплиной в целом, а с тематикой конкретного раздела.

- Обзорная лекция

  Проводится с целью систематизации знаний на более высоком уровне, рассмотрения особо трудных вопросов дисциплины.

- Проблемная лекция

  На данной лекции новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо "открыть". В рамках лекции создается проблемная ситуация, которую обучающие решают поэтапно с подсказками и помощью преподавателя.

- Лекция вдвоем

  Эта разновидность лекции является продолжением и развитием проблемного изложения материала в диалоге двух преподавателей. Здесь моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических и практических вопросов двумя специалистами.

- Лекция с заранее запланированными ошибками

  Данная лекция призвана активизировать внимание обучающихся, развивать их мыслительную деятельность, формировать умение выступать в роли экспертов.

  Задача преподавателя состоит в том, чтобы заложить в лекцию определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые обычно не выпячиваются, а как бы затушевываются. Задача обучающихся состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки, фиксировать и называть их в конце.

- Лекция-пресс-конференция

  Преподаватель просит обучающихся задавать письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут обучающиеся формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формируются ответы.

- Лекция-консультация

  Материал излагается в виде вопросов и ответов или вопросов, ответов и дискуссий.

Структура предоставления лекционного материала:

- Вводная часть лекции

Первое представление о лекции содержится уже в формулировке темы. Она должна быть краткой, выражать суть основной идеи, быть привлекательной по форме. Целесообразно здесь сказать на значение этой темы для последующего усвоения знаний и развития личности обучающихся, для будущей профессиональной деятельности. Далее можно сообщить цели лекции и ее план. Желательно сориентировать слушателей на последующий контроль знаний, полезно указать на связь нового материала с пройденным и предыдущим. Темп изложения этой части лекции, как правило, должен быть выше темпа изложения основного, что заставляет обучающихся психологически собраться и сосредоточиться. Вводная часть лекции обычно занимает 5-7 минут.

- Основная часть лекции

Переходу к изложению первого вопроса, как правило, должна предшествовать пауза. В это время лектор может проверить, все ли слушатели готовы к восприятию лекции (позы, выражения лиц, разговоры). Заметив обучающихся, не готовых к восприятию, опытные преподаватели произносят краткую мобилизующую фразу, останавливают взгляд на нерадивых, реже - называют фамилию, имя и не тратят время на длительные замечания.

Для того чтобы преодолеть потенциальную пассивность слушателей, необходимо всеми возможными способами придать лекции проблемный характер, побуждая слушателей к самостоятельной познавательной активности и творчеству.

К таким активным средствам можно отнести:

◦ обращение к обучающимся с вопросами, уточняющими понимание основных идей и фактов темы;

◦ организацию мини-столкновений различных точек зрения по выдвинутым преподавателем положениям;

◦ постановку вопросов, задач с множественностью решений и др.;

◦ индивидуальный стиль изложения материала;

◦ обеспечение обратной связи.

- Заключение

В процессе чтения лекции преподаватель должен позаботиться о ее завершении. Рассчитать время, а не прерывать лекцию на полуслове. Обычно для заключения материала бывает достаточно 5-7 минут. Завершая лекцию, преподаватель отвечает на вопросы слушателей, подводит итог, дает методические указания к самостоятельной работе, комментирует предлагаемую литературу. Заканчивать лекцию нужно конструктивно по содержанию и положительно по эмоциональному настрою. Обучающиеся должны уйти заинтересованными, заинтригованными, желающими опробовать завтра же предложения лектора, а также в хорошем настроении и активном тонусе.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий.

1) Решение ситуационных задач.

Вид практического занятия, на котором решаются компетентностно-ориентированные задачи, имеющие ярко выраженный практический характер и для решения которой необходимы предметные знания по дисциплине. Процесс решения ситуационной задачи соответствует схеме: знание–понимание–применение–анализ–синтез–оценка. При решении практических задач обучающийся понимает реальную цену знаниям.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы.

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

- Консультация перед экзаменом - проводится с целью:
  - уточнения организационных моментов;
  - систематизации знаний;
  - ответы на вопросы, вызывающие трудности при подготовке к экзамену.

  Консультация имеет форму лекции, после которой преподаватель отвечает на вопросы обучающихся или в виде беседы в форме "ответ-вопрос".
- Консультация со слабоуспевающими обучающимися - предназначена для:
  - ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
  - разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
  - закрепления пройденного материала;
  - ликвидации академических задолженностей.

  Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).
- Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:
  - расширения научного кругозора обучающихся;
  - рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
  - углубленного изучения материала курса;
  - помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
  - подготовки в участию в конкурсах и олимпиадах.

  Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимся и преподавателем.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля успеваемости при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть"):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП" (допустимо применение любого количественного показателя оценки с приведением его к 100-процентной шкале):

- менее 55 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);

- от 55 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Экзамен проводится в одной из следующих форм:

- в письменной форме в виде теста

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, экзамен проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

Дифференцированный зачет проводится в одной из следующих форм:

- в письменной форме в виде теста

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, дифференцированный зачет проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |